小菜蛾之寄生蜂

Parasitic wasps of diamondback moth

高靜華·鄭允·蘇文瀛

小繭蜂

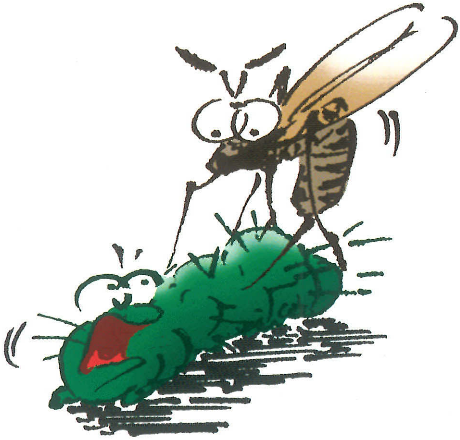
- *Cotesia plutellae* Kurdjumov
- **分類地位**：膜翅目 Hymenoptera
  小繭蜂科 Braconidae
- **完成一個生活週期**：18～20天(20℃)
- **會寄生的時期**：成蜂
- **寄生對象**：小菜蛾幼蟲(較偏好2齡末3齡初)
- **寄生率**：50～85%
- **一生產卵數**：約100粒
- **釋放方式**：直接釋放成蜂於田間
- **釋放蟲期**：羽化2～5天之成蜂

雙緣姬蜂

- *Diadromus collaris* Gravenhorst
- **分類地位**：膜翅目 Hymenoptera
  姬蜂科 Ichneumonidae
- **完成一個生活週期**：14～15天 (20℃)
- **會寄生的時期**：成蜂
- **寄生對象**：蛹期
- **寄生率**：25～70%
- **一生產卵數**：約100粒
- **釋放方式**：直接釋放成蜂於田間
- **釋放蟲期**：羽化2～5天之成蜂

彎尾姬蜂

- *Diadegma semiclausum* Horstmann
- **分類地位**：膜翅目 Hymenoptera
  姬蜂科 Ichneumonidae
- **完成一個生活週期**：15～16天(20℃)
- **會寄生的時期**：成蜂
- **寄生對象**：小菜蛾幼蟲(特別偏好3齡末4齡初幼蟲)
- **寄生率**：10～60%
- **一生產卵數**：6～362粒
- **原產地**：歐洲
- **釋放方式**：直接釋放成蜂於田間
- **釋放蟲期**：羽化2～5天之成蜂



小菜蛾(*Plutella xylostella* (L.))爲十字花科蔬菜上極難防治之害蟲，早在1746年文獻上即有記載，十九世紀末開始有爲害之記錄，在亞太地區被列爲十字花科蔬菜之首要害蟲，近十餘年來在歐美國家之重要性也日增。雖然可用於防治小菜蛾之藥劑達數十種，其抗藥性仍常陷農民於無藥可用之困境，也爲植物保護工作者之一大難題，有鑑於此，小菜蛾生物防治早已成爲各國學者研發之另一重點方向。

迄今已知之小菜蛾寄生性天敵有近百種，主要爲幼蟲寄生蜂(小繭蜂科及姬蜂科之十餘屬)，另有二十餘種爲卵寄生蜂(*Trichogramma* 與 *Trichogrammatoidea* 屬)及蛹寄生蜂(*Diadromus* 等十餘屬)。然在亞太地區已經立足且能發揮防治功效者僅爲少數，如*Cotesia plutellae* (小繭蜂)、*Diadegma semiclausum* (彎尾姬蜂)、*Diadegma insulare*、*Diadromus collaris* (雙緣姬蜂)及*Oomyzus sokilowskii* 等。

●被小繭蜂寄生之蛹

●被彎尾姬蜂寄生之蛹

多年來本省在試驗研究單位的努力下，積極開發小菜蛾寄生性天敵之利用，陸續已完成本地種寄生蜂以及國外引進寄生蜂之飼養、釋放及應用性評估等工作。其中，本地種之小繭蜂(*Cotesia plutellae*)在平地有相當高之寄生率，惟田間寄生率變化極大。彎尾姬蜂(*Diadegma semiclausum*)1985年由亞蔬中心自印尼引進，1986年釋放成蜂於海拔1700米之武陵地區後，因當地氣候適宜且較少使用殺蟲劑，1988年之調查顯示已在當地立足，然在低海拔地區經多次釋放均未獲致滿意的防治結果。本地現有之蛹寄生蜂，雙緣姬蜂(*Diadromus collaris*)，1966年在台北之平地即有記錄，隨後則鮮有研究。目前其飼育技術已臻成熟，田間釋放及應用技術尚在測試中。

●被雙緣姬蜂寄生之蛹

●雙緣姬蜂雌蜂與小菜蛾蛹

以往寄生蜂之量產無法突破瓶頸，

主要係因以油菜苗或十字花科蔬菜飼養小菜蛾過於耗時費工，以致寄生性天敵之應用未能全面展開。1998年經由藥試所協助，提供前述三種寄生蜂之種源及飼育技術，農業試驗所利用已馴化小菜蛾，直接進行上述三種寄生蜂之量產，除了小菜蛾產卵時仍以甘藍菜汁誘引外，全程飼養可完全使用人工飼料。

目前三種寄生蜂量產之飼育溫度為20±2℃，光週期為日夜各12小時。以人工飼料大量飼養之小菜蛾因蟲齡均一，可分別供應不同種寄生蜂接種所需。最適合小繭蜂寄生之小菜蛾齡期為二齡末三齡初幼蟲，由產卵到羽化約需18-20天。小繭蜂找尋寄主能力略差，重複寄生之比例常高達五成以上，甚至在1個小菜蛾幼蟲曾發現有數十個小繭蜂的卵及幼蟲。彎尾姬蜂可寄生小菜蛾所有齡期，然最佳寄生時期為三齡末四齡初，由產卵到羽化約15-16天，重複寄生之比例約30-50%。蛹寄生蜂雙緣姬蜂找尋寄主能力極佳，且重複寄生之比例甚低，室內飼育時有80%以上為1寄主只產1卵，由產卵到羽化需時14-15天。

一般而言，室內大量飼養之寄生率以小繭蜂最高，平均在50-85%之間；彎尾姬蜂及雙緣姬蜂之平均寄生率分別為10-60%、25-70%之間，成蜂壽命均可

●人工飼料飼育小菜蛾

●寄生蜂接種

達一個月以上。測試雙緣姬蜂在不同溫度下之發育時間，以及寄生蜂蛹之低溫保存期限，均有相當之彈性，未來可再縮短飼育時程，簡化操作，以降低寄生蜂生產成本。

利用寄生蜂防治小菜蛾常受到天候、殺蟲劑、寄生蜂雌雄比等因子之影響。本省早期釋放彎尾姬蜂時，路竹地區的高溫雖有影響，但農民普遍使用廣效殺蟲劑如合成除蟲菊精劑，也是導致寄生蜂無法立足之原因。大量飼養時，亦應確認最佳之飼養狀況，以維持穩定的雌雄比，才能收最大效益。此外，善加利用不同種寄生蜂之生物特性，也有截長補短之效果，如小繭蜂在田間之寄生率常爲先高後低，而彎尾姬蜂經釋放後，在田間之寄生率則呈穩定的上昇。如能同時釋放此兩種寄生蜂，初期由小繭蜂發揮寄生之功能，中後期

●田間釋放寄生蜂

由彎尾姬蜂接續，則可維持穩定之寄生率。而雙緣姬蜂尋找小菜蛾蛹之良好能力，也可考慮配合使用，以提高田間寄生率。

實際應用時，尚需考慮釋放地點、害蟲發生密度、其他害蟲之防治方法、天敵種間之競爭等，供決定最適合釋放之寄生蜂種類、時間及釋放數量等之參考。如擬釋放於低海拔地區時，因十字花科蔬菜平均生長期由三週至兩個月不等，且有大型蝶蛾類、潛蠅及蚜蟲等之爲害，對於生長期短之葉菜類，單獨使用寄生蜂之效果不彰。此時可慎選對寄生蜂之蛹及成蜂毒性較低之殺蟲劑，如蘇力菌及昆蟲生長調節劑，亦可配合使用昆蟲性費洛蒙等非農藥防治技術，進行不同害蟲之綜合防治，即能獲得良好的防治成效。